1924
OMAGGIO
della R. Stazione
di
Patologia Veg.le

GIULIA CAMPANILE

LIBERA DOCENTE IN PATOLOGIA VEGETALE NELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA

RICERCHE SOPRA LE CONDIZIONI DI ATTACCO E DI SVILUPPO

di *Helminthosporium Allii* su aglio

IMPERIAL BUREAU
11 SEP. 1925
MYCOLOGY

Da *Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane*, dirette dal Dr. LO PRIORE
Vol. LVII, 1924, da pag. 413 a pag. 429

MODENA, PREM. SOCIETÀ TIPOGRAFICA MODENESE

GIULIA CAMPANILE

LIBERA DOCENTE IN PATOLOGIA VEGETALE NELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA

RICERCHE SOPRA LE CONDIZIONI DI ATTACCO E DI SVILUPPO

di *Helminthosporium Allii* su aglio

Da *Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane,* dirette dal Dr. LO PRIORE
Vol. LVII, 1924, da pag. 413 a pag. 429

MODENA, PREM. SOCIETÀ TIPOGRAFICA MODENESE

GIULIA CAMPANILE

Ricerche sopra le condizioni di attacco e di sviluppo di *Helminthosporium Allii* su aglio

Nel precedente studio sulla biologia e sui danni di *Helminthosporium Allii* *), accennavo a prove successive, allora già impiantate, dirette a stabilire se la malattia, dovuta a detto fungo, potesse, dal bulbo infetto, essere trasmessa al germoglio.

Per funghi di questo genere, come ad es. per l'*H. gramineum* (Rabh.) Erikss., si verifica che la infezione sulle piantine germinanti

*) In cultura non mi è stato fino ad ora possibile avere altre forme di fruttificazioni del fungo, all'infuori dei conidi.

Su piantine però provenienti da agli infetti e marcescenti al suolo si riscontrano costantemente periteci riferibili al gen. Pleospora.

Essi sono ad excipulo nero, coriaceo, con ostiolo prominente, forniti talvolta di qualche appendice micelica nella parte basale, hanno un diametro di μ 150-180, aschi a pedicello breve, genicolato, a parete spessa, ialina, aparafisati μ 167-25; spore fosche, con cinque setti trasversali, raramente sei, e con parecchi setti longitudinali, μ 30,94-11,90.

Questa forma periteciale, quantunque ancora non ottenuta in cultura, è, per la costanza con cui si trova su agli affetti da *H. Allii*, con ogni probabilità collegata al ciclo evolutivo di questo fungo. Per i suoi caratteri essa non corrisponde esattamente a nessuna delle *Pleospore* collegate metageneticamente con altri *Helminthosporium* dei cereali.

È opportuno notare che in alcune famiglie la presenza od assenza di parafisi, è considerata carattere sufficiente alla formazione di due generi distinti; nel gen. Pleospora, poichè sono già state descritte parecchie specie senza parafisi, sarebbe per lo meno necessario togliere dalla descrizione, ufficialmente riconosciuta, del genere il carattere parafisati.

ha origine da conidi aderenti alle cariossidi, od anche da forme miceliche perennanti, che si sviluppano sotto le glume dell' orzo, e precisamente tra di esse ed il tegumento esterno della cariosside.

Nel caso però degli *Helminthosporium* viventi parassiticamente sulle graminacee, non viene intaccata la cariosside, forse per la resistenza presentata dal tegumento di essa.

Secondo questo punto di vista, le forme miceliche ed i conidi aderenti alle cariossidi, non possono determinare l'attacco sui tessuti dell'ospite, prima della germinazione delle piantine; solo allora perciò a questo parassita è possibile ricominciare il suo ciclo vegetativo.

Nel bulbillo di aglio invece, il micelio ed i conidi, che si sviluppano al disotto della scaglia protettrice, si trovano in condizioni migliori, perchè alle prese con un tessuto non ben difeso, ma ricoperto da una epidermide a sottile parete.

I tessuti del bulbillo vengono quindi facilmente intaccati dal fungo, il quale produce in esso dei veri e propri cancri.

Tali bulbilli, così intaccati, od anche semplicemente cosparsi da micelio e conidi del parassita, affidati al terreno, hanno dato origine, gli uni e gli altri, nelle prove appositamente condotte, a germogli malati.

Nei germogli nati da bulbilli cariati, si constata una infezione gravissima, che si estende al sistema radicale e che spesso uccide la pianta alla emissione della quarta foglia.

Nei germogli nati invece da bulbilli senza tacche, ma solo cosparsi da germi del parassita, la infezione è meno grave, e la pianta riesce di solito a compiere il suo ciclo vegetativo.

I bulbilli, i cui tessuti sono invasi dal parassita (i bulbilli cioè forniti di tacca), dopo un tempo relativamente breve dalla interratura si riducono in vera poltiglia nera per la enorme quantità di micelio e conidi che rapidamente si è formata; si genera così un focolaio di infezione che circonda la piantina nascente, e ne infetta fortemente l'apparato radicale e la parte del germoglio sotterranea.

Poichè il girello presenta gli strati esterni invasi dal fungo, le radici si infettano solitamente alla loro origine.

Degno di nota è l'aspetto caratteristico che frequentemente prendono le piantine ammalate (Fig. 1): la prima foglia invasa dal micelio, presenta una certa lentezza di sviluppo, e tarda a schiudersi; la seconda foglia, immune dal parassita, cresce regolarmente, ma non riuscendo a liberarsi dalla stretta della prima foglia che la inguaina, prende un aspetto contorto e spesso finisce con l'appassire nei tratti sottoposti a ripiegamento; la terza foglia subisce il destino della seconda e così via.

La pianta nell'insieme viene a prendere un aspetto arricciolato e rimane nana rispetto alle piante non attaccate. Piante così deformate finiscono generalmente col morire alla emissione della quarta foglia.

Il fenomeno molto interessante non è nuovo nella biologia degli *Helminthosporium*, sebbene non sia stato ancora messo chiaramente in evidenza.

Incidentalmente il Riehm studiando l'*Helminthosporium gramineum* dell'orzo nota che se la spiga non è ancora sviluppata al momento dell'attacco, cresce deformata, ed anche l'Hegy, trovando spighe d'orzo arricciate ed increspate, accenna alla ipotesi che il fenomeno sia dovuto ad un impedimento che la spiga giovane ha trovato nel suo allungamento quando era ancora chiusa nella guaina fogliare e spiega la causa dell'impedimento con l'attacco da parte di *H. gramineum* sulla guaina fogliare.

Nelle piantine di aglio, l'effetto dovuto alla stessa causa è più appariscente, forse perchè osservato su piantine giovani, in cui le foglie che si succedono alle foglie, non potendo liberamente evolversi, danno alle piante un aspetto contorto e disordinato.

Questo fenomeno sebbene così prospettato accontenti le esigenze della logica, tuttavia merita di essere ulteriormente studiato.

Le piantine, talvolta, prendono il caratteristico aspetto arricciolato, anche se l'infezione è limitata al solo apparato radicale.

Fig. I.

I vasi a destra contengono piante di aglio *arricciolate*, provenienti da bulbilli affetti da *H. Allii;* il vaso a sinistra, piante di aglio sane della stessa età di quelle ammalate.

Tra altri casi diversi di comportarsi del germoglio germinante, è degno di nota quello in cui il germoglio devìa dal suo cammino ed esce dal bulbillo (Fig. II) attraverso il cancro; ciò si veri-

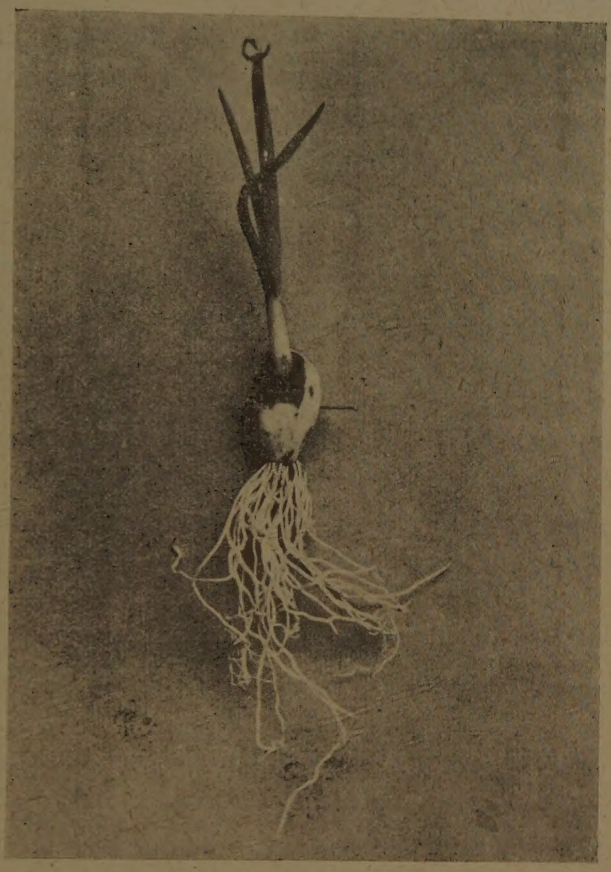

Fig. II.
Germoglio uscente da un bulbillo di aglio, attraverso un cancro su di esso prodotto da *H. Allii*.

fica di solito quando il cancro è nella metà superiore del bubillo e si approfondisce molto nei suoi tessuti.

Quando i bulbilli affidati al terreno sono solo cosparsi da germi del parassita, può accadere talvolta (ma raramente) che la pianta rimanga immune; di solito la prima foglia è attaccata, ma

l'infezione è sempre meno grave che nel caso sopra considerato, perchè il sistema radicale non viene intaccato, o lo è leggermente. Queste piante, come già è stato detto, riescono a compiere il loro ciclo vegetativo.

La categoria ultima considerata è nella pratica proprio quella la quale provvede alla conservazione della infezione, perchè generalmente, dato che i germogli nati da bulbilli con cancro di rado sopravvivono, solo da queste piante possono avere origine i bulbi infetti.

Accade infatti che, per la speciale conformazione del bulbo dell'aglio, venendo a formarsi i bulbilli nella parte basilare del germoglio all'ascella delle foglie (scaglie) infette, i germi del parassita restano, per così dire, imprigionati tra scaglie e superficie del bulbillo.

In questo modo si spiega la presenza di elementi del parassita al disotto della scaglia che copre direttamente il bulbillo: quando infatti la scaglia è perfettamente sviluppata, essa, per la sua struttura anatomica, solo eccezionalmente permette al fungo di farsi strada attraverso i suoi tessuti.

I conidi prodottisi sulla prima foglia diffondendosi all'intorno possono infettare le altre foglie della stessa pianta e foglie di piante vicine.

La malattia fa gravi danni in ispecie nei semenzai di agli, dove i bulbilli, attaccati da *Helminthosporium*, marciscono e diffondono l'infezione nel suolo.

Le piantine provenienti da bulbi sani vengono in questo modo anche esse attaccate nel loro sistema radicale e nella parte basale del germoglio: è questo il modo più comune e più grave di diffondersi della malattia.

L'*Helminthosporium*, oggetto del presente studio, per il suo modo di comportarsi, potrebbe quasi considerarsi come causa del *mal del piede* dell'aglio: reca infatti gravi danni alla parte sotterranea di questa pianta.

* * *

Nel mio precedente lavoro notavo incidentalmente di non aver osservato la presente malattia su *aglio rosso*. Osservazioni continuate anche quest'anno, su colture in campo, mi permettono di confermare l'osservazione già fatta.

Ricordo quanto in casi analoghi mi consta sia stato rilevato: il Walker studiando il *Colletotrichum circinans* (Berk.) Yogl. sulle cipolle, ha trovato che le cipolle rosse e gialle sono resistenti alla malattia da questo fungo prodotta, mentre la varietà bianca è molto recettiva: da prove sperimentali deduce che la resistenza delle varietà colorate è dovuta all'azione del pigmento rosso o giallo contenuto nelle scaglie colorate secche, le quali funzionerebbero quasi a guisa di barriera, impedendo l'entrata del fungo nel bulbo.

Per vedere se anche all'azione del pigmento fosse dovuta la notevole resistenza alla malattia riscontrata in natura nell'aglio rosso, ho eseguito le prove che seguono, allo scopo di determinare l'azione del pigmento rosso sulla germinazione ed accrescimento del fungo parassita.

In una prima serie di esperienze veniva preparata una infusione di scaglie rosse in acqua di fonte nella proporzione del $^2/_{100}$ ed un'altra di scaglie bianche nelle stesse proporzioni.

Dopo diciotto ore con il liquido prelevato dalle infusioni, e con acqua pura per controllo, erano fatti preparati in goccia pendente, in cui si sospendevano spore del parassita; dopo quattro ore alla T.ª di 20° in tutti i preparati indistintamente si iniziava la germinazione; senonchè, alla osservazione condotta dopo circa 20h, si constatava che la lunghezza dei tubi germinativi delle spore germinate in acqua, in cui erano state in infusione le scaglie rosse, era circa dieci volte minore di quella raggiunta dai tubi germinativi degli altri preparati.

Il pigmento è molto più solubile in acqua bollente. Facendo infatti bollire in acqua scaglie rosse, in proporzione di circa un

terzo rispetto a quella adoperata per le infusioni a freddo (0,7 %) si constata che nel liquido così preparato, i conidi non germinano o se ne germina qualcuno, la germinazione avviene irregolarmente. (Fig. III).

In un liquido di controllo preparato come sopra, ma con scaglie bianche, le spore invece germinano regolarmente, sebbene, rispetto al controllo in acqua pura bollita, presentino un leggiero, trascurabile rallentamento nell'accrescimento del tubo germinativo.

Fig. III.

R. Conidi di *H. Allii* germinati in acqua in cui si sono fatte bollire tuniche di aglio rosso nella proporzione del 0,7 %.
B. Conidi germinati in acqua in cui si sono fatte bollire tuniche di aglio bianco, nella stessa proporzione e per lo stesso tempo.
A. Controllo in acqua pura bollita.

Queste esperienze dimostrano che il pigmento è solubile in acqua e che la sua azione, sul fungo si esplica col produrre un effetto più o meno grave (dal rallentamento nell'accrescimento del tubo germinativo, fino alla perdita del potere germinativo dei conidi) a seconda della concentrazione più o meno forte della sua soluzione.

Il Walker nel suo lavoro accenna anche alla protezione contro il parassita che verrebbe alla pianta per il diffondersi nell'acqua in soluzione nel terreno, del pigmento rosso.

Per quanto riguarda l'aglio, accade che bulbilli di aglio rosso affidati al terreno, perdono dopo pochi giorni quasi completamente il loro pigmento; così a prima vista, anche tenendo conto dei risultati ottenuti nelle esperienze sulla germinazione del fungo, verrebbe fatto di pensare che, anche nel nostro caso, questo dissolversi del pigmento costituisca un mezzo ambiente non favorevole all'accrescimento del fungo parassita.

Tale supposizione necessitava però di una conferma sperimentale.

Ho allora condotto questa esperienza: in vasi non forati ripieni di sabbia silicea, a cui era stata fornita eguale quantità di acqua, vennero seminati bulbilli di aglio rosso, e bulbilli di aglio bianco la cui superficie era stata accuratamente da me cosparsa da conidi del parassita: sia sugli uni che sugl'altri, le spore hanno egualmente germinato, ed i tubi germinativi si sono egualmente accresciuti; nè sugli uni nè sugli altri bulbilli però il fungo è riuscito a

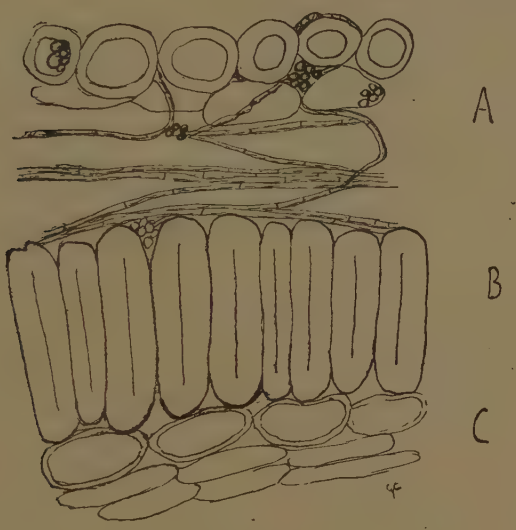

Fig. IV.
Sezione schematica di una tunica di aglio bianco. Il fungo, generalmente, non riesce ad avanzare oltre lo strato A.

penetrare, perchè la scaglia che lo riveste si oppone direttamente per la sua struttura anatomica (Fig. IV) all'ingresso del parassita.

L'esperienza condotta la prima volta in sabbia silicea allo scopo di poter seguir bene la sorte dei conidi, (facilmente visibili tra la sabbia chiara aderente ai bulbilli per il color nero di quelli) è stata poi ripetuta in terra comune ed in vasi forati, con identico risultato.

Non è dunque il pigmento rosso della scaglia quello che, almeno in un primo tempo, protegge il bulbillo affidato al terreno da attacchi di *Helminthosporium*, essendo il comportamento delle

scaglie rosse, almeno a questo riguardo, conforme a quello delle scaglie bianche.

Questo risultato delle esperienze suesposte, non conferma dunque la nostra supposizione che pure a prima vista sembrava fondata. Ciò, secondo io penso, è dovuto al fatto che il pigmento si scioglie rapidamente nell'acqua circolante nel terreno, la quale si rinnova sempre in vicinanza del bulbillo fino a lasciare una minima quantità di pigmento soluto nelle vicinanze: talvolta anzi accade che quando il fungo, che per germinare ha bisogno di una forte umidità, inizia la sua germinazione, la scaglia è perfettamente decolorata: anche solo una pioggia abbondante può far perdere all'aglio il suo pigmento protettivo.

Viceversa, e questo prova il valore della resistenza meccanica della scaglia, prove di inoculazione della malattia su bulbilli di aglio rosso, privati della scaglia, danno esito positivo: i bulbilli di aglio rosso cioè si comportano come quelli di aglio bianco, i quali anche, come già è stato detto, non sono attaccati dal fungo, se i germi di questo non sono posti in diretto contatto della loro superficie.

Affidando però al terreno bulbilli di aglio rosso (senza scaglia) inoculati come sopra, si constata che l'infezione in essi procede lentamente, e che il parassita non danneggia affatto la pianta nascente. Il fungo infatti non attacca, o attacca in modo trascurabile, i tessuti del nuovo germoglio, in cui si va formando il pigmento rosso, che esercita dunque in tal periodo un'azione inibitrice sullo sviluppo del fungo.

Per quanto riguarda la parte aerea, inoculazioni del fungo su foglie di aglio rosso hanno dato esito positivo; però la pianta ha sofferto molto poco dell'attacco.

Ci troviano di fronte dunque ad una varietà naturale di aglio a pigmento rosso, la quale presenta una certa resistenza alla malattia, resistenza non dovuta esclusivamente alla presenza del pigmento rosso, perchè anche parti della pianta che non lo contengono, soffrono meno dell'attacco del parassita in confronto della varietà bianca.

* * *

Allo scopo di mettere in evidenza le condizioni ambiente che favoriscono lo sviluppo di questa malattia, ho studiato il comportarsi del parassita in condizioni varie di temperatura e di umidità, ed ho anche condotto prove sopra l'azione delle varie concimazioni sulle colture di aglio, nell'intento di stabilire se esse influiscano sulla recettività delle piante alla malattia.

L'optimum di temperatura per la germinazione dei conidi, e per l'accrescimento del micelio (preparati in goccia pendente) si aggira intorno ai 25°. La T.ª di 40° è però sopportata benissimo ed i conidi, così come a 25°, germinano in poche ore; alla temperatura di 40° l'accrescimento del micelio è leggermente più lento.

A temperature di pochi gradi sopra zero, i conidi per germinare impiegano un tempo maggiore ed il micelio ha un accrescimento lentissimo; a temperature inferiori a due gradi sopra zero i conidi non germinano.

Gli estremi di temperatura, tra i quali i conidi hanno la possibilità di germinare (2° - 40°) sono quindi molto lontani tra di loro; si constata però che le temperature vicine agli estremi superiori nocciono al fungo meno di quelle vicine agli estremi inferiori.

Per quello che si riferisce alla temperatura noterò che le semine precoci di aglio, che i pratici consigliano di eseguire in ottobre, allo scopo di ottenere un prodotto maggiore, sono pericolose rispetto alla infezione di *H. Allii:* eseguendo le semine in gennaio accade invece che la bassa temperatura del suolo uccide talvolta, paralizza sempre in gran parte l'azione del parassita, il quale alla stagione propizia non riesce a riacquistare tutta la sua virulenza.

Le prove sperimentali da me condotte portarono a questo: colture di agli infetti impiantate nell'autunno del 1923, in pozzolana pura, dettero risultati più sconfortanti per la sorte delle piantine, di quelli di colture impiantate con materiale identico, e nelle identiche condizioni, ma in gennaio del 1924.

Se confrontiamo infatti le temperature medie, massima e minima, che si ebbero a Roma dell'ottobre del 1923, con quelle del gennaio del 1924,

	Ottobre 1923	Gennaio 1924
T.ª massima media	23°	10,6
T.ª minima »	12,6	2,2

possiamo aver qualche ragione di riconoscere, avendo presente la biologia del parassita, che in ottobre, quando la temperatura ha superato spesso i 25° e non è andata mai al disotto dei nove, si sono avute condizioni di vita favorevolissime al fungo, cosa che non si è verificata in gennaio, quando la temperatura al massimo ha raggiunto i 15° e spesso è andata al disotto di zero.

Quanto alle altre condizioni ambientali, che possono influire sullo sviluppo del fungo, riferisco brevemente su altre prove appositamente condotte.

In prove di germinazione in goccia pendente, si osserva che i conidi prelevati dalla superficie esterna dei bulbi perdono presto il loro potere germinativo, mentre lo conservano molto più a lungo i conidi che si trovavano tra la superficie del bulbillo e la tunica che lo riveste direttamente. È evidente che la siccità sofferta determina il più facile sciupio dei conidi della prima serie.

L'insofferenza per la siccità spiega forse il formarsi di quegli aggrovigli di ife e corti conidiofori, che, come già riferii nel primo lavoro su questo argomento, si riscontrano spesso sotto forma di corpicciuoli rotondeggianti tra le tuniche dei bulbi infetti.

I conidi che si trovano al centro di detti aggrovigli conservano la loro germinabilità più a lungo perchè ben protetti contro il disseccamento dell'ambiente.

In questo stesso ordine di fatti si deve forse mettere pure la osservazione che i conidi prodottisi in colture artificiali su substrati solidi, dopo nove mesi dalla loro formazione, perdono il potere germinativo, senza che il fungo abbia completamente sfruttato il suo substrato.

Una abbondante umidità del terreno è invece favorevole allo sviluppo della malattia: prove parallele condotte in pozzolana pura contenuta in due serie di vasi non forati, cui veniva fornita acqua in quantità diversa (prima serie annaffiata solo secondo il bisogno; seconda serie, in modo da tener sempre la terra bagnata) dimostrarono che agli con tacche interrati nei vasi della prima serie danno origine a germogli in cui l'apparato radicale rimane meno infetto, in confronto dei germogli nascenti da agli egualmente ammalati, ma affidati ai vasi della seconda serie.

Dalla pratica infatti si rileva che in terreno umido e compatto i bulbilli cariati in ispecie, si riducono presto in una vera poltiglia con diffusione dei germi del parassita nel suolo, e violento attacco da parte di essi del sistema radicale.

Altre prove sulle cui modalità per brevità debbo anche sorvolare portarono a queste conclusioni:

l'abbondante concimazione con letame rende più recettive le piante: colture parallele condotte in pozzolana con stallatico e pozzolana pura, dimostrano che il parassita produce danni piú gravi su piante lautamente concimate.

i vari concimi chimici (nitrato sodico, solfato potassico, fosfato tricalcico nelle proporzioni rispettivamente di gr. 8,5 - 8,7 - 7,75 - per ogni cinque Kg. di pozzolana) non dimostrano apprezzabile influenza nè sulla recettività nè sulla influenza delle piante alla malattia, almeno per quello che le prove da me condotte, necessariamente in scala ridotta, hanno rilevato.

Metodi di lotta.

Come mezzi profilattici, dallo studio della biologia del parassita, e dalle esperienze condotte risulta: che nei casi di prevedibile infezione per precedenti attacchi constatati nello stesso terreno, è opportuno astenersi da abbondanti concimazioni letamiche; che in ogni caso sono preferibili le semine tardive (gennaio) alle precoci.

È consigliabile poi dare impulso alla coltivazione dell'aglio rosso, il quale a torto è coltivato solo in poche località d'Italia.

Quest'aglio, non solo, come si è detto, presenta una notevole resistenza alla malattia descritta, ma è meno soggetto in genere alle alterazioni di origine crittogamica.

Occorre raccomandare sopratutto che i bulbi per le semine vengano con cura esaminati: l'aglio affidato al terreno non deve presentare depressioni: un avvallamento nella tunica esterna è indice sicuro di presenza di una tacca sul dorso del bulbillo.

Come mezzi di lotta diretti ad uccidere i germi del parassita, ho assoggettato (a similitudine dei mezzi adoperati per combattere il carbone e gli *Helminthosporium* dei cereali) i bulbilli a bagni di sostanze anticrittogamiche.

Poichè però il bulbillo di aglio anche senza aver spore nella sua supeficie esterna, può averle al disotto della scaglia che lo ricopre direttamente, è necessario procedere ad una fenditura di questa, avanti l'immersione.

Il metodo del Kühn, (consistente, come è noto, nella immersione del materiale da disinfettare in un bagno di solfato di rame (Kg. 0,5) ed acqua (100 litri) per 10-16 ore, e poi per pochi minuti in un latte di calce leggero) ha nel nostro caso, bensì una azione deleteria per i germi, ma anche, in misura maggiore o minore, per la piantina germinante di cui rovina l'apparato radicale.

Il metodo del Wolf (solfato di rame 5 $^{0}/_{00}$ — immersione 6-12 ore) deve essere scartato per lo stesso motivo.

La immersione per 10′ in acqua a 55° non nuoce affatto ai bulbilli, ma non nuoce neanche ai conidi i quali dopo questo trattamento germinano normalmente; ciò contrariamente a quanto ha esperimentato il Nishikado per l'*H. Orizae* i cui conidi muoiono per questo trattamento.

Un metodo che invece si presta magnificamente per la lotta contro questo parassita, consiste nell'immergere i bulbilli per pochi minuti in una soluzione di formalina del commercio (40 $^{0}/_{0}$) al 3 $^{0}/_{0}$.

Le spore perdono la loro germinabilità, e la piantina di aglio non risente alcun danno, anzi può dirsi che piantine pro-

venienti da agli così trattati hanno uno sviluppo leggermente più rigoglioso, e sono di un verde più intenso, rispetto ad agli immuni non soggetti quindi ad alcun trattamento.

Questo metodo merita di essere conosciuto per la sua praticità e per la efficacia indubbia che in numerose prove ho potuto rilevare.

Conclusioni.

I. - Bulbilli di aglio bianco, attaccati da *H. Allii* danno origine a germogli ammalati, i quali spesso muoiono alla emissione della quarta foglia, specialmente a causa del deperimento dell'apparato radicale.

II. - Piante di aglio provenienti da bulbilli infetti, presentano frequentemente un aspetto caratteristico, come arricciolato, dovuto ad un rallentamento nello sviluppo della prima foglia, la quale non permette alle altre di evolversi normalmente.

III. - La malattia produce gravi danni in ispecie nei semenzai di agli, dove i bulbilli attaccati da *Helminthosporium* marciscono e diffondono l'infezione nel suolo: le piantine provenienti da bulbi sani, vengono in questo modo anche esse attaccate nel loro sistema radicale e nella parte basale del germoglio.

IV. - Il pigmento rosso (estratto dall'aglio rosso) che ha natura identica a quello estratto dalla cipolla rossa è solubile in acqua, molto solubile in acqua bollente, e la sua soluzione, a seconda di una piú ó meno forte concentrazione, agisce sul fungo ora provocando solo un rallentamento nel suo accrescimento (senza però ritardarne la germinazione) ora facendo addirittura perdere al fungo il suo potere germinativo.

V. - L'aglio rosso in natura non risulta attaccato da *H. Allii*.

Dalle prove condotte risulta che la sua resistenza piuttosto accentuata è dovuta solo in parte al pigmento rosso, perchè anche altre parti della pianta, che non lo contengono, in esperienze di inoculazione artificiale, pur risultando attaccate dal parassita, soffrono meno in confronto della varietà di aglio bianco.

All'epoca della semina degli agli, il pigmento rosso non esercita poi nessuna azione protettiva sul bulbillo, il quale in un primo tempo, è difeso dagli attacchi del parassita dalla robusta scaglia che lo riveste. La scaglia infatti si decolora rapidamente.

VI. - L'optimum di temperatura per la germinazione dei conidi e per l'accrescimento del micelio si aggira intorno a 25°; la T.ª di 40° è però sopportata benissimo ed i conidi come a 25° germinano in poche ore; l'accrescimento del micelio è però leggermente più lento. A pochi gradi sopra zero i conidi per germinare impiegano un tempo maggiore, ed il micelio ha un accrescimento lentissimo; a temperature inferiori a 2° sopra zero, i conidi non germinano.

VII. - Le semine precoci di aglio (ottobre) sono pericolose rispetto alle infezioni di *H. Allii*.

VIII. - Il terreno umido e compatto favorisce lo sviluppo della malattia.

IX. - Una abbondante concimazione con letame rende più recettive le piante, mentre i vari concimi chimici non sembrano presentare apprezzabile azione sulla recettività o resistenza delle piante alla malattia.

X. - Un metodo che si presta magnificamente per la lotta contro il parassita è l'immersione per pochi minuti dei bulbilli destinati alla semina, in una soluzione del 3 % di formalina del commercio.

XI. - L'aglio da affidare al terreno non deve essere cosparso di polvere nera (conidi del fungo) nè presentare depressioni: un avvallamento nella tunica esterna è indice sicuro di presenza di una tacca sul dorso del bulbillo.

Roma, R. Stazione di Patologia vegetale, gennaio 1925.

BIBLIOGRAFIA

BASSI E., Una forte infezione di *Helminthosporium* o marciume dei nodi nel grano – Italia agricola. An. 58, n. 10, Piacenza 1921.

BUSCALIONI L. e POLLACCI G., Le antocianine ed il loro significato biologico nelle piante – Atti dell'Ist. Bot. Università di Pavia, Vol. VIII, Milano 1903.

CAMPANILE G., Su di una nuova malattia dell'aglio dovuta ad *Helminthosporium Allii* nov. sp. – Nuovi annali dell'Agricoltura. Anno IV, n. 1, Roma 1924.

DOSDALL L., Factors influencing the pathogenicity of *H. sativum* – Minnesota Sta. Tech. Bul. 17 (1923).

DRECHSLER C., Some Graminicolous Species of. *Helminthosporium* – Jour. Agr. Research. Vol. XXIV, n. 8, Washington 1923.

HEGY (YON) D., Gekräuselte Gerstenähren – Sorauer's Ztschr f. Pflanzenkrankh. Bd. XVII, Stuttgart 1907

KINNEY (MC) H. H., Influenee of soil temperature and moisture on infection of Wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. Jour. of Agric. research. Vol. XXVI, Washington 1923.

NISHIKADO Y., Effect of temperature on the growt of *Helminthosporium Oryzae* Br. d. Haan. – Ann. of the Phytopat. Soc. of. Japan, Vol. I, Tokio 1923.

NISHIKADO Y. e MIYAKE C., Treatment of rice seeds for *Helminthosporiose* – Ber. d. Ohara Inst. f. Landw. Forsch., Bd. I, Kuraschili, Giappone 1920.

NISHIKADO Y. e MIYAKE C., Studies on the *Helminthosporiose* of the rice plant. – Ibidem, Bd II, Kuraschili, Giappone 1922.

NOACK FR., *Helminthosporium gramineum* Rabenh. und *Pleospora trichostoma* Wint. Sorauer's Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XV, Stuttgart 1905.

OCFEMIA G. O., The *Helminthosporium* disease of rice occurring in the Southern United States and in the Philippines. Amer. Journ. of. Bot. Vol. XI, 1924.

PAMMEL L. H., KING C. H. M. e BAKKE A. L., Two barley blights with comparison of species of *Helminthosporium* upon cereals – Jowa Sta. Bul. 116, 1910.

RIEHM E., Die Streifenkrankheit der Gerste – Biol. Reichsanst. f. Land. u. Forstwirth. Flugblatt, n. 68, Berlin 1922.

STEVENS F. L., The *Helminthosporium* – foot-rot. of wheat with observations on the morphology of *Helminthosporium* and on the occurrence of saltation in the genus – State of Illinois, Dep. of registr. a. education, XIV, 1922

VOGT E., Ein Beitrag zur Kenntniss von *Helminthosporium gramineum* Rbh. – Arb. a d. biol. Reichanst. f. Land. u. Forstwirtsch – Bd. XI, Berlin 1923.

WALKER J. C., Notes on the resistance of onions to anthracnose – Phytopathology. Vol. 8, Lancaster 1918.

— Onion Smudge – Jour. Agr. Research., Vol. 20, n 9, Washington 1921.

— Disease Resistance to onion Smudge – Agr. Res. XXIV, Washington 1923.